

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini menuntut kesiapan sumber daya manusia yang mempunyai kemampuan mengambil keputusan yang cepat dan tepat. Kemampuan tersebut mutlak dimiliki oleh setiap individu untuk mencapai kesuksesan hidupnya. Pengambilan keputusan yang cepat dan tepat akan dihasilkan oleh individu yang mempunyai kemampuan berpikir yang baik (Pamungkas & Setiani, 2017). Menurut Nasution (2008) berpikir merupakan suatu proses reflektif yang pada dasarnya tidak berbeda dengan berpikir ilmiah. Lebih lanjut menurut Razzouk & Shute (2012) mendefinisikan berpikir sebagai proses analisis serta kreatif dalam membuat permodelan serta umpan balik. Alvonco (2013), menyatakan bahwa berpikir merupakan proses otak dalam mengolah serta menerjemahkan suatu informasi sehingga menghasilkan suatu arti dan sejumlah konsep. Dengan demikian, berpikir merupakan proses mengolah informasi secara mental maupun secara kognitif dalam bentuk berpikir konkret, abstrak, analogis serta berpikir ilmiah. Oleh karena itu, siswa diharapkan melakukan proses berpikir dalam bidang ilmu matematika, sehingga siswa mampu menyelesaikan suatu permasalahan secara matematis.

Pada saat siswa dapat menyelesaikan permasalahan secara matematis, maka siswa telah melakukan proses berpikir matematis. Pengertian berpikir matematis menurut Sumarmo (2013), berpikir matematis merupakan cara berpikir yang berkenaan dengan proses matematika atau dapat pula berkenaan dengan menyelesaikan tugas matematis baik yang sederhana maupun yang kompleks. Senada dengan Wijaya (2012) berpikir matematis merupakan kemampuan berpikir yang berkaitan dengan kemampuan dalam bernalar, berargumen, berstrategi serta berkomunikasi matematis. Berpikir matematis berguna bagi siswa dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan dan permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menerapkan berpikir matematis secara logis, hal ini sesuai dengan BNSP (2007) bahwa siswa perlu dibekali dengan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan kerja sama yang mesti

diterapkan dari sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Syafmen dan Marbun (2014), menyatakan berpikir logis merupakan proses menggunakan daya nalar yang secara konsisten dalam mengambil suatu kesimpulan. Sejalan juga dengan pendapat Sumarmo, Hidayat, Zulkarnaen, Hamidah, Sariningsih (2012) yang menyatakan bahwa berpikir logis memuat kegiatan penalaran logis dan kegiatan matematis seperti koneksi, komunikasi dan menyelesaikan masalah secara logis. Yanti, Liska, dan Kamid (2013) berpendapat, siswa dapat berpikir logis pada saat menyelesaikan permasalahan matematis. Hal ini berarti kemampuan berpikir logis memerankan peranan penting dalam pemahaman untuk menyelesaikan soal matematika (Septiati, 2018).

Rasional pentingnya pemilikan kemampuan berpikir logis diantaranya adalah kemampuan tersebut diperlukan siswa dalam menghadapi kemajuan IPTEKS yang semakin pesat serta tantangan, tuntutan, dan persaingan global yang semakin ketat. Selain itu, kemampuan tersebut termuat dalam visi matematika, pendapat pakar, Kurikulum Matematika 2006, NCTM, dan Kurikulum Matematika 2013. Visi yang dimaksud diantaranya adalah memberi peluang berkembangnya kemampuan menalar yang logis, sistematik, kritis dan cermat, kreatif, menumbuhkan rasa percaya diri, dan rasa keindahan terhadap keteraturan sifat matematika, serta mengembangkan sikap obyektif dan terbuka yang sangat diperlukan dalam menghadapi masa depan yang selalu berubah. Serupa dengan visi matematika, Baroody (1993) mengemukakan bahwa membangun kompetensi penalaran matematis adalah sangat penting untuk membantu siswa agar tidak sekedar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah, tetapi menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan atas dasar pengalamannya sehingga siswa akan belajar matematika secara bermakna (*meaningfull learning*).

Sejalan dengan kedua pendapat di atas, pembelajaran matematika diarahkan untuk memberi peluang berkembangnya kemampuan bernalar, kesadaran terhadap kebermanfaatan matematika, menumbuhkan rasa percaya diri, sikap objektif dan terbuka untuk menghadapi masa depan yang selalu berubah (tujuan pendidikan nasional dalam Sumarmo, 2013). Secara lebih rinci, tujuan pembelajaran matematika (BNSP, 2007; Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI, 2013), diantaranya menggunakan penalaran berdasarkan pola dan sifat, melakukan

manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Demikian pula, Romberg (NCTM, 2009) tujuan pembelajaran matematika diantaranya: belajar bernalar secara matematis yaitu membuat konjektur, bukti, dan membangun argumen secara matematis serta belajar tentang nilai-nilai matematika, memahami peranan matematika dalam masyarakat serta sains, percaya diri pada kemampuan dan berpikir matematis yang dimiliki, dan peka terhadap situasi dan masalah.

Kemampuan berpikir logis sudah teruji sebagai kemampuan esensial untuk menunjang kemampuan matematis dan sains (Puspitasari, Fauzan, & Bernard, 2019). Tetapi beberapa penelitian yang telah dilakukan menggambarkan bahwa kemampuan berpikir logis matematis (KBLM) merupakan tugas matematis yang tergolong sulit bagi siswa sekolah menengah atas (SMA) bahkan juga untuk sebagian mahasiswa (Wason dalam Markovits & Barrouillet, 2004). Demikian pula beberapa studi melaporkan temuan yang serupa yaitu KBLM siswa tergolong antara kurang dan sedang (Maya, 2005; Rohaeti, Budiyanto, Sumarmo, et al, 2012; 2014; Setiawati, 2014; Aminah, 2016; Sumarmo, 2019).

Azhari & Somakim (2017) mengemukakan bahwa memecahkan masalah, berpikir dan bertanya, serta menghasilkan temuan yang baru merupakan kegiatan yang saling berkaitan. Ketika seseorang menghadapi masalah, ia akan bertanya pada dirinya sendiri: a. Unsur apa yang diketahui? Apa yang ditanyakan? Cukupkah unsur yang diketahui untuk menjawab yang ditanyakan?; b. Bagaimana hubungan antara unsur yang diketahui dan yang ditanyakan? Atau bagaimana model matematika masalah tersebut? Bagaimana cara menyelesaikan model matematika masalah tersebut?”. Dari pertanyaan yang ia ajukan kemudian ia mencoba beberapa cara yang mungkin, dan akhirnya ia menghasilkan suatu temuan yang baru. Pertanyaan-pertanyaan matematika yang diajukan seperti di atas merupakan contoh mengajukan masalah matematis atau dikenal dengan istilah *mathematical problem posing*.

Pembahasan tentang proses mengajukan masalah matematis atau *mathematical problem posing* mulai mendapat perhatian dalam beberapa dekade ini. Sejumlah ahli mengemukakan tentang urgensinya proses mengajukan masalah dalam pembelajaran matematika. Pernyataan yang dimaksud antara lain: a) KMMM merupakan konten yang esensial dalam matematika dan hakekat berpikir matematik, serta merupakan bagian penting dalam *mathematical problem solving* (MPS) (Kilpatrick, 1987 dalam Bonotto, 2013; Polya, 1994 dalam Sumarmo, 2015); b) Silver & Cai (1996) menganjurkan agar selama pembelajaran matematika siswa hendaknya diberi kesempatan belajar merumuskan pertanyaan atau soal dari suatu situasi masalah atau serangkaian informasi yang diberikan; c) Pengembangan kemampuan matematis membutuhkan kemampuan berimajinasi kreatif matematis yang antara lain berkembang melalui mengajukan pertanyaan baru, menciptakan peluang baru, dan memandang pertanyaan lama dari sudut pandang baru (Ellerton & Clarkson, 1996); d) selama pembelajaran matematika siswa hendaknya dilatih cara bertanya atau menyusun pertanyaan yang baik dan bukan melatih siswa cara menjawab atau menghafal cara penyelesaian masalah (Berman, dalam Costa, 2001); e) KMMM yang baik membantu pemahaman matematis yang bermakna dan mampu memecahkan masalah matematis (NCTM, 2009); f) Singer, Ellerton & Cai (2013) menyatakan bahwa sudah sejak dulu guru dan pengembang kurikulum menekankan pada pentingnya pengembangan kemampuan memecahkan masalah, namun mereka belum menaruh perhatian yang cukup terhadap pengembangan kemampuan mengajukan masalah matematis (KMMM).

Merujuk urgensinya pengembangan KMMM dalam pembelajaran matematika, sejumlah studi melaporkan adanya keterkaitan KMMM dengan kemampuan matematis lainnya. Misalnya, kaitan antara KMMM dengan pemahaman konsep matematika (Cai & Cefarelli, 1994; English, dalam Harpen & Presmeg, 2013; English, dalam Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi, & Sriraman, 2005; Ellerton, 2013), KMMM dengan kemampuan berpikir kreatif (English, dalam Ponte & Henriques, 2013; Ponte & Henriques, 2013; Leung, 1996), kaitan KPM2 dengan kemampuan memecahkan masalah matematis (English dalam Ponte & Henriques, 2013; Polya, English & Silver dalam Kojima & Miwa, 2008; Silver dalam Bonotto, 2013). Studi lain mengemukakan bahwa KMMM

membantu mengembangkan sikap positif, rasa percaya diri dalam belajar matematika (*self confidence*), konsep diri (*self concept*), dan kemampuan diri (*self efficacy*) siswa (Silver, dalam Bonotto, 2013). Sementara Abu-Elwan (2015), Arıkan & Ünal (2015), Zakaria & Ngah (2011) dan Zhang dalam Xia, Lü, & Wang (2008) mengungkapkan bahwa KMMM siswa masih tergolong rendah.

Pada dasarnya, KBLM, serta KMMM adalah dua kemampuan esensial, faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar matematika siswa serta mendukung KBLM serta KMMM diantaranya siswa harus memiliki sikap percaya diri, gigih serta ingin tahu atau dengan kata lain disposisi matematis yang juga esensial, yang perlu dimiliki oleh dan dikembangkan pada siswa yang belajar matematika. Banyak siswa yang menganggap bahwa matematika adalah pelajaran yang rumit, sukar dan membosankan. Sehingga, selain mengandalkan kemampuan kognitif siswa dan perencanaan belajar yang baik diperlukan pula suatu sikap yang disebut dengan disposisi matematis (DM), agar siswa selalu merasa tertarik untuk belajar matematika (Ruslan, Rusli, & Rusdi, 2018). Hal ini sejalan dengan Mahmudi (2010) yang menyatakan bahwa dalam konteks pembelajaran, disposisi matematis berkaitan dengan bagaimana siswa bertanya atau mengajukan masalah, menjawab permasalahan, menyampaikan ide – ide matematis, dan bekerja dalam kelompok. DM sebagai keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika harus ditumbuhkan dan dikembangkan (Maharani, Sabandar, & Herman, 2018).

Dalam visi matematika dan rumusan tujuan pembelajaran matematika (Kemendikbud, 2006; Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan RI, 2013) termuat perilaku afektif dalam belajar matematika yang tergolong pada *mathematical soft-skill*. Pengembangan *mathematical soft-skill* yang bersinambung selama pembelajaran matematika secara akumulatif akan membentuk keinginan atau dedikasi yang kuat untuk belajar matematika. Dedikasi yang kuat tersebut oleh Polking dinamakan dengan *mathematical disposition* atau DM. Menurut Keller, Hart, & Martin (2001), DM adalah keterkaitan dan apresiasi terhadap matematika yaitu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara positif. Menurut (Wardani, 2008) DM merupakan ketertarikan dan apresiasi terhadap matematika yaitu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak positif, termasuk kepercayaan

diri, keingintahuan, ketekunan, antusias dalam belajar, gigih menghadapi permasalahan, fleksibel, mau berbagi dengan orang lain, reflektif dalam kegiatan matematis. Kemampuan afektif dari DM siswa terhadap matematika juga dapat diamati saat diskusi kelas (Dewi & Zanthi, 2019).

Urgensi berkaitan dengan DM, NCTM (Anku, 1996) mendefinisikan DM sebagai kecenderungan berpikir dan bertindak secara positif. Kecenderungan ini direfleksikan dengan minat dan kepercayaan diri dalam belajar matematika dan kemauan untuk merefleksikan pemikiran sendiri. Menurut Pearson Education (2000), DM mencakup minat yang sungguh-sungguh (*genuine interest*) dalam belajar matematika, kegigihan untuk menemukan solusi masalah, kemauan untuk menemukan solusi atau strategi alternatif, dan apresiasi terhadap matematika dan aplikasinya pada berbagai bidang. DM siswa berkembang ketika mereka mempelajari aspek kompetensi lainnya. Semakin banyak konsep dipahami oleh seorang siswa, siswa tersebut semakin yakin bahwa matematika itu dapat dikuasai (Sopia, Sugiatno, & Hartoyo, 2019).

Berdasarkan paparan di atas dapat dilihat ada keterkaitan antara KBLM, KMMM, dan DM, karena pada saat siswa mengajukan pertanyaan diperlukan proses berpikir logis yang didorong oleh rasa ingin tahu, antusias, dan juga rasa percaya diri. Oleh karena itu, KBLM, KMMM, dan DM hendaknya dikembangkan secara bersama-sama. Hal ini sejalan dengan Kurikulum 2013 yang mengemukakan bahwa dalam pembelajaran hendaknya dikembangkan secara bersama-sama dan proporsional antara kemampuan kognitif dan afektif, sehingga kemampuan tersebut dapat meningkat. Salah satu pembelajaran yang diduga memenuhi tuntutan Kurikulum 2013 adalah pembelajaran metakognitif yaitu pembelajaran yang memiliki empat langkah utama. Keempat komponen tersebut adalah: memodelkan (*modeling*), *meta-cognitive scaffolding*, diskusi baik dalam bentuk diskusi berpasangan (*pairs discussion*), diskusi kelompok (*group discussion*), dan diskusi kelas (*class discussion*), dan penulisan jurnal metakognitif. karena selama pembelajaran metakognitif siswa disadarkan untuk mengontrol dan mengases proses berpikirnya sendiri melalui mengajukan masalah yang mendorong siswa untuk menyelesaikan masalah disertai dengan alasan yang relevan dan mengkaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki

sebelumnya (Nindiasari, Kusumah, Sumarmo, Sabandar, 2014). Dengan melaksanakan kegiatan–kegiatan tersebut siswa akan terdorong berpikir matematis secara rasional dan didasari dengan alasan yang relevan.

Pembelajaran metakognitif merupakan salah satu strategi pembelajaran yang menekankan pada tahapan yang berurutan yang digunakan untuk mengontrol aktivitas kognitif dan memastikan tujuan kognitif telah dicapai. Agar pembelajaran metakognitif matematis dapat berjalan secara optimal, diperlukan suatu strategi yang dapat melibatkan proses dan aktivitas berpikir secara aktif dengan mengembangkan perilaku metakognitifnya. Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah strategi PQ4R meliputi *preview, question, read, reflect, recite and review* (AeU, 2011). Strategi ini membantu siswa untuk memproses banyak informasi dalam waktu singkat.

Selain faktor pembelajaran, ada faktor lain yang diduga berkontribusi terhadap KBLM, KMMM, dan DM siswa, yaitu kemampuan awal matematis siswa yang dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: kelompok tinggi, kelompok sedang, dan rendah. Memperhatikan hakikat matematika sebagai ilmu yang tersusun sistematis dan terstruktur, penguasaan terhadap konten matematika prasyarat akan mempengaruhi penguasaan konten dan proses matematis berikutnya. Makin tinggi kemampuan awal, makin tinggi pula kemampuan terhadap penguasaan materi yang dipelajari. Memiliki kemampuan awal yang rendah mengakibatkan siswa mengalami kesulitan untuk memahami materi selanjutnya. Pemilihan strategi pembelajaran harus mampu mengakomodasi kemampuan awal matematis siswa yang heterogen sehingga dapat memaksimalkan hasil belajar. Oleh karena itu, penelitian ini fokus pada kemampuan awal siswa yang rendah. Hal ini disebabkan siswa yang rendah memerlukan perhatian agar siswa dapat mengembangkan kemampuan matematisnya.

Memperhatikan kelebihan pembelajaran metakognitif dan pentingnya kemampuan awal diharapkan adanya interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematis untuk meningkatkan KBLM, KMMM, dan DM. Tahapan-tahapan dalam pembelajaran metakognitif sesuai untuk mengembangkan KBLM, KMMM, dan DM siswa. Demikian pula dengan level sekolah SMA dalam matematika menggambarkan kemampuan awal siswa ketika mereka di SMP. Oleh

karena itu, selain pembelajaran metakognitif diperkirakan pula level sekolah (LS) akan mempengaruhi pencapaian kemampuan siswa dalam KBLM, KMMM, dan DM.

Berdasarkan uraian tentang karakteristik KBLM, KMMM, DM, pembelajaran metakognitif matematis, dan LS di atas, mendorong peneliti untuk melaksanakan studi mendalam tentang: Peran Pembelajaran Metakognitif Matematis dengan strategi PQ4R, level sekolah (LS), terhadap kemampuan berpikir logis matematis (KBLM), kemampuan mengajukan masalah matematis (KMMM), dan disposisi matematis (DM) siswa SMA.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka perumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana gambaran kegiatan belajar siswa selama memperoleh pembelajaran metakognitif dengan strategi PQ4R dan pembelajaran saintifik?
- 2) Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir logis matematis (KBLM), kemampuan mengajukan masalah matematis (KMMM), dan disposisi matematis (DM) siswa yang memperoleh pembelajaran metakognitif dengan strategi PQ4R lebih baik dari kemampuan siswa yang memperoleh pembelajaran saintifik ditinjau dari:
 - a) Keseluruhan siswa;
 - b) Level sekolah (tinggi, menengah)
- 3) Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran metakognitif dengan strategi PQ4R dan level sekolah terhadap KBLM, KMMM dan DM siswa?
- 4) Apakah terdapat keterkaitan antar KBLM, KMMM, dan DM siswa?
- 5) Kesulitan apa yang dihadapi siswa pada kedua kelas pembelajaran dalam menyelesaikan tugas-tugas berpikir logis dan mengajukan masalah matematis?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menelaah:

1. Kegiatan kelompok siswa selama memperoleh pembelajaran PQ4R dan pembelajaran saintifik.
2. Pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir logis matematis (KBLM), kemampuan mengajukan masalah matematis (KMMM) disposisi matematis (DM), siswa yang mendapat pembelajaran metakognitif dengan strategi PQ4R lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran saintifik, ditinjau dari keseluruhan dan level sekolah (LS, tinggi, dan sedang).
3. Interaksi antara strategi pembelajaran PQ4R dan level sekolah terhadap pencapaian KBLM, KMMM dan terhadap pencapaian DM.
4. Keterkaitan antara KBLM dan DM; antara KBLM dan KMMM, dan antara KBLM, KMMM dan DM pada kelas PQ4R.
5. Kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas KBLM dan KMMM.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pihak-pihak terkait, yaitu:

1. Siswa
Diharapkan melalui pembelajaran metakognitif dengan strategi PQ4R siswa mampu meningkatkan KBLM, KMMM, dan DM ketika berhadapan dengan masalah matematis sebagai faktor penunjang pencapaian hasil belajar matematika.
2. Guru
Memberikan masukan berkaitan dengan pembelajaran metakognitif dengan strategi PQ4R sebagai salah satu alternatif pembelajaran dalam upaya untuk meningkatkan KBLM, KMMM, dan DM.
3. Peneliti
Bagi peneliti lain, memberikan referensi dalam penelitian tentang KBLM, KMMM, dan DM ataupun penelitian tentang pembelajaran metakognitif dengan strategi PQ4R untuk penelitian lebih lanjut.